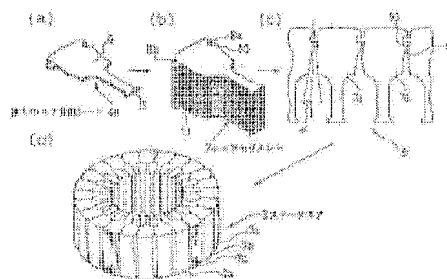


CORE MANUFACTURE FOR ELECTRIC ROTARY MACHINE AND CORE**Publication number:** JP10155248 (A)**Also published as:****Publication date:** 1998-06-09

JP3568364 (B2)

Inventor(s): KAZAMA KATSUTOSHI; KATO HISATAKA; TAKINAMI YOSHIHIRO; OKAMOTO MANABU**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**Classification:****- international:** H02K1/18; H02K 15/02; H02K1/18; H02K 15/02; (IPC1-7): H02K1/18; H02K15/02**- European:****Application number:** JP19970170803 19970627**Priority number(s):** JP19970170803 19970627 ; JP19960257928 19960930**Abstract of JP 10155248 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a stator core having good workability for core segment coupling and also having good magnetic characteristics even when producing a stator core by coupling core segments made by laminating core split sheets. **SOLUTION:** As shown in (b), a circular coupling projection 8b for a plan shape for core segment 7a, and a coupling recess 8a connectable to the coupling projection 8b of other adjacent core segment 7a is linked to the coupling recess 8a formed to other core segment 7a in a freely rotatably manner exceeding 180 degrees, a core segment series body 9 shown in (c) is produced, and a magnetic circuit as shown in (d) is constituted by making this core segment series body 9 to a ring shape.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-155248

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月9日

(51) Int.Cl.⁸
H 0 2 K 1/18
15/02

識別記号

F I
H 0 2 K 1/18
15/02

C
C

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平9-170803

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月27日

(31) 優先権主張番号 特願平8-257928

(32) 優先日 平8(1996) 9月30日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 風間 勝利

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 加藤 久孝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 瀧浪 佳大

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

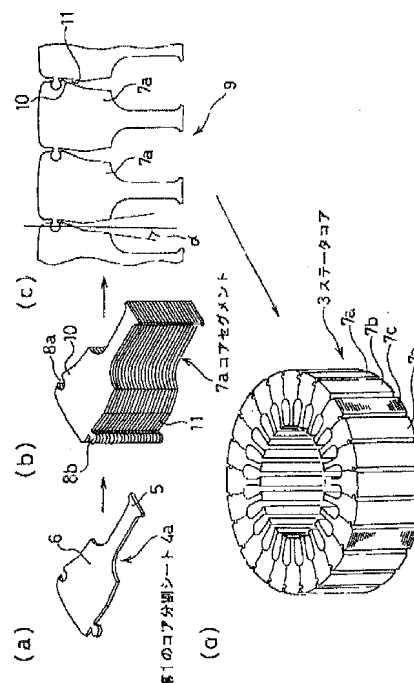
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機のコア製造方法とコア

(57) 【要約】

【課題】 コア分割シートを積層して作成したコアセグメントを連結してステータコアを作成する場合であっても、コアセグメントの連結の作業性が良好で、しかも、磁気特性が良好なステータコアを提供することを目的とする。

【解決手段】 (b) に示すようにコアセグメント7aには平面形状が円弧状の連結用凸部8bと、この連結用凸部8bに係合可能な連結用凹部8aが形成されており、隣接する一方のコアセグメント7aのこの連結用凸部8bを他方のコアセグメント7aに形成した連結用凹部8aに 180度を越えて回動自在に係合させて(c) に示すコアセグメント直列体9を作成し、このコアセグメント直列体9を環状にして(d) に示す磁気回路を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成する回転電機のコア製造方法。

【請求項2】隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成する際に、コアセグメント直列体を環状にして磁気回路を構成した場合に外周部になる部分で、隣接したコアセグメントの相互間を連結する請求項1記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項3】コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を溶接または接着して固定する請求項1記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項4】コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を連結する連結装置で結合する請求項1記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項5】ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、コアセグメントのヨークの端面を除いて樹脂モールドし、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成し、コアセグメント直列体の両端部のモールド材料を溶着させてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合する回転電機のコア製造方法。

【請求項6】ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体の各コアセグメントのヨークの端面を除いて樹脂モールドし、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成し、コアセグメント直列体の両端部のモールド材料を溶着させてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合する回転電機のコア製造方法。

【請求項7】ティースが形成されたコア分割シートを積

層して複数のコアセグメントを作成し、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成し、環状にしたコアセグメント直列体を樹脂モールドしてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合する回転電機のコア製造方法。

【請求項8】コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を、コアセグメント直列体の一端に設けた第1の係合部にコアセグメント直列体の他端に設けた第2の係合部を係合させて結合する請求項1記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項9】コアセグメント直列体を環状にした状態の径方向に重ね合わせて第1、第2の係合部を係合させて結合する請求項8記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項10】コアセグメント直列体をコア分割シートの積層方向に重ね合わせて第1、第2の係合部を係合させて結合する請求項8記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項11】ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成する回転電機のコアであって、コアセグメントのヨークの端面に、隣接するコアセグメントの相互間を連結する連結部をコア分割シートの積層方向の全域に設けた回転電機のコア。

【請求項12】ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成する回転電機のコアであって、コアセグメントのヨークの端面に、隣接するコアセグメントの相互間を連結する連結部をコア分割シートの積層方向の一部に設けた回転電機のコア。

【請求項13】コアセグメントのヨークの一方の端面に、隣接するコアセグメントの相互間を連結する連結部をコア分割シートの積層方向の全域にわたって凹部を設け、コアセグメントのヨークの他方の端面に、前記凹部に対

応する位置にコア分割シートの積層方向に部分的に凸部を設けた請求項1記載の回転電機のコア。

【請求項14】隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、コアセグメント直列体を環状にした状態でコアセグメントの連結用凸部の基端部と先端部を接続する腕部に塑性変形が発生しないように、隣接する一方のコアセグメントに形成した先端部の平面形状が円弧状の連結用凸部を、180度を越えて他方のコアセグメントに回動自在に係合させる請求項1または請求項2記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項15】隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、隣接する一方のコアセグメントに形成した先端部の平面形状が円弧状の連結用凸部を、180度を越えて他方のコアセグメントに規定範囲は回動自在に係合させ、コアセグメント直列体を環状にする途中でコアセグメントの連結用凸部の基端部と先端部を接続する腕部を塑性変形させる請求項1または請求項2記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項16】隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を他方のコアセグメントに嵌合させ、コアセグメント直列体を環状にする過程でコアセグメントの連結用凸部の基端部と先端部を接続する腕部を塑性変形させる請求項1または請求項2記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項17】隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、隣接する一方のコアセグメントに設けられている円弧状の連結用凸部の先端を他方のコアセグメントの円弧状の連結用凹部に係合させ、コアセグメント直列体を環状にする過程で連結用凸部を連結用凹部の奥端に向かって圧入または挿入する請求項1または請求項2記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項18】隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を

環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、隣接するコアセグメントの相互間を連結ピンで結合し、この連結ピンを変形させてコアセグメント直列体を環状にする請求項1または請求項2記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項19】連結装置を連結ピンとした請求項4記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項20】コアセグメント直列体の複数のティースにわたって巻線を直列に巻装する連続巻線処理を施し、連続巻線処理されたコアセグメント直列体を環状にして磁気回路を形成する請求項1記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項21】コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の相互間の連結部の外周部になる部分を溶接して固定する請求項1記載の回転電機のコア製造方法。

【請求項22】ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体の各コアセグメントに樹脂製のインシュレータを装着し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成し、コアセグメント直列体の両端部の前記インシュレータを溶着させてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合する回転電機のコア製造方法。

【請求項23】コアセグメント直列体の一端に設けた凹部を強制拡大し、コアセグメント直列体の他端に設けた凸部を前記強制拡大した凹部に、コアセグメント直列体を環状にした状態の径方向に挿入した後に、前記強制拡大した凹部の外側を加圧して結合する請求項8記載の回転電機のコア製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁性鋼板を積層した回転電機用コアの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】回転電機のステータコアを製造する際の基本的な製造方法としては、磁性鋼板を環状にプレス加工で打ち抜いてシートコアを作成し、このシートコアを積層して筒状のステータコアとする第1の製造方法がある。

【0003】この第1の製造方法では、環状のシートコアをプレス加工で打ち抜いて作成するので、シートコアの内側および外側の抜き部分が無駄になり、歩留りが悪い。

【0004】これを改善できる第2の製造方法として、図20に示す製造方法がある。この第2の製造方法は、先ず、図20の(a)に示すように連結用の係合凹部1aと係合凸部1bを有したコア分割シート1をプレス加工で打ち抜く。このコア分割シート1を図20の(b)に示すように積層してコアセグメント2を作成し、次に、図20の(c)に示すように隣接する一方のコアセグメント2の係合凹部1aの一端にもう一方のコアセグメント2の係合凸部1bを位置合わせしてスライドさせて挿入して連結し、図20の(d)に示すように筒状のステータコア3とするものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】第2の製造方法はコア分割シート1をプレス加工で打ち抜くため、第1の製造方法で見られたような無駄な抜き部分が発生しないので歩留りが良好であるけれども、図20の(c)に示す連結工程の作業性が悪い問題がある。

【0006】具体的には、磁気抵抗を小さくして良好なステータコア3を得るためには、連結したコアセグメント2の相互のガタツキが無くなるように係合凹部1aと係合凸部1bを含んでクリアランスを小さくすることが必要であるが、コアセグメント2の連結に際しては前記クリアランスを小さくするほど正確な寸法精度を必要とする。

【0007】さらに、係合凹部の始端と係合凸部の一端を係合させてコアセグメント2をスライドさせる際には、係合凹部1aと係合凸部1bとの摩擦だけでなく、この係合凹部と係合凸部を含む接合面の全部が摩擦しながら挿入されるため、大きな挿入力を必要とする。

【0008】本発明は、板取りの歩留りが良好となるようにコア分割シートをプレス加工で打ち抜いて、このコア分割シートを積層して作成したコアセグメントを連結してステータコアを作成する場合であっても、コアセグメントの連結の作業性が良好で、しかも、磁気特性が良好なステータコアを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の回転電機のコア製造方法は、コア分割シートを積層した複数のコアセグメントを連結してコアセグメント直列体を作成し、その後、コアセグメント直列体の両端部を当接させ環状にして筒状のコアに仕上げるものである。

【0010】この本発明によると、板取りの歩留りが良好で、コアセグメントの連結の作業性が良好で、しかも、磁気特性が良好なステータコアが得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】請求項1記載の回転電機のコア製造方法は、ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当

接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成することを特徴とし、コア分割シートから筒状のコアを作ることができるので、板取りの歩留りが良好である。

【0012】また、コアセグメントを連結したコアセグメント直列体を、前記の連結の後に曲げて環状にするので、コアセグメントを連結する際には隣接するコアセグメントのヨークとの摩擦がない状態で連結でき、連結作業の作業性が良好である。また、コアセグメント直列体を環状にすることによって隣接するコアセグメントのヨークと隙間なく密着させることが容易で、磁気抵抗を小さくでき、磁気特性が良好である。

【0013】また、コアセグメント直列体の状態で各ティースに連続に巻線し、その後にコアセグメント直列体を環状に曲げることもでき、この場合には筒状に仕上げられたコアの各ティースに独立して巻線して各巻線の端末処理をして直列接続する場合に比べて組み立て作業性が良好である。

【0014】請求項2記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1において、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成する際に、コアセグメント直列体を環状にして磁気回路を構成した場合に外周部になる部分で、隣接したコアセグメントの相互間を連結することを特徴とする。

【0015】請求項3記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1において、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を溶接または接着して固定することを特徴とする。

【0016】請求項4記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1において、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を連結する連結装置で結合することを特徴とする。

【0017】請求項5記載の回転電機のコア製造方法は、ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、コアセグメントのヨークの端面を除いて樹脂モールドし、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成し、コアセグメント直列体の両端部のモールド材料を溶着させてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合することを特徴とし、環状に曲げたコアセグメント直列体の両端部をモールド材を利用して結合できる。

【0018】請求項6記載の回転電機のコア製造方法は、ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体の各コアセグメントのヨークの端面を除いて樹脂モールドし、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成し、コアセグメント直列体の両端部のモールド材料を溶着させてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合することを特徴とし、環状に曲げたコアセグメント直列体の両端部をモールド材を利用して結合できる。

【0019】請求項7記載の回転電機のコア製造方法によると、ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成し、環状にしたコアセグメント直列体を樹脂モールドしてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合することを特徴とし、環状に曲げたコアセグメント直列体の両端部をモールド材を利用して結合できる。

【0020】請求項8記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1において、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を、コアセグメント直列体の一端に設けた第1の係合部にコアセグメント直列体の他端に設けた第2の係合部を係合させて結合することを特徴とする。

【0021】請求項9記載の回転電機のコア製造方法は、請求項8において、コアセグメント直列体を環状にした状態の径方向に重ね合わせて第1、第2の係合部を係合させて結合することを特徴とする。

【0022】請求項10記載の回転電機のコア製造方法は、請求項8において、コアセグメント直列体をコア分割シートの積層方向に重ね合わせて第1、第2の係合部を係合させて結合することを特徴とする。

【0023】請求項11記載の回転電機のコアは、ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、隣接したコアセグメントの相互間を結合してコアセグメント直列体を作成し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成する回転電機のコアであって、コアセグメントのヨークの端面に、隣接するコアセグメントの相互間を連

結する連結部をコア分割シートの積層方向の全域に設けたことを特徴とし、同一形状のコア分割シートを積層してコアセグメント直列体の殆どのコアセグメントを作成できる。

【0024】請求項12記載の回転電機のコアは、ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成する回転電機のコアであって、コアセグメントのヨークの端面に、隣接するコアセグメントの相互間を連結する連結部をコア分割シートの積層方向の一部に設けたことを特徴とし、複数種類の形状のコア分割シートを作成して積層する必要があるが、隣接したコアセグメントを連結する際の挿入力を低減できる。

【0025】請求項13記載の回転電機のコアは、請求項12において、コアセグメントのヨークの一方の端面に、隣接するコアセグメントの相互間を連結する連結部をコア分割シートの積層方向の全域にわたって凹部を設け、コアセグメントのヨークの他方の端面に、前記凹部に対応する位置にコア分割シートの積層方向に部分的に凸部を設けたことを特徴とする。

【0026】請求項14記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1または請求項2において、隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、コアセグメント直列体を環状にした状態でコアセグメントの連結用凸部の基端部と先端部を接続する腕部に塑性変形が発生しないように、隣接する一方のコアセグメントに形成した先端部の平面形状が円弧状の連結用凸部を、180度を越えて他方のコアセグメントに回転自在に係合させることを特徴とする。

【0027】請求項15記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1または請求項2において、隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、隣接する一方のコアセグメントに形成した先端部の平面形状が円弧状の連結用凸部を、180度を越えて他方のコアセグメントに規定範囲は回転自在に係合させ、コアセグメント直列体を環状にする途中でコアセグメントの連結用凸部の基端部と先端部を接続する腕部に塑性変形させることを特徴とする。

【0028】請求項16記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1または請求項2において、隣接する一方の

コアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を他方のコアセグメントに係合させ、コアセグメント直列体を環状にする過程でコアセグメントの連結用凸部の基端部と先端部を接続する腕部を塑性変形させることを特徴とする。

【0029】請求項17記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1または請求項2において、隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、隣接する一方のコアセグメントに設けられている円弧状の連結用凸部の先端を他方のコアセグメントの円弧状の連結用凹部に係合させ、コアセグメント直列体を環状にする過程で連結用凸部を連結用凹部の奥端に向かって圧入または挿入することを特徴とする。

【0030】請求項18記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1または請求項2において、隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、隣接するコアセグメントの相互間を連結ピンで結合し、この連結ピンを変形させてコアセグメント直列体を環状にすることを特徴とする。

【0031】請求項19記載の回転電機のコア製造方法は、請求項4において、連結装置を連結ピンとしたことを特徴とする。請求項20記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1において、コアセグメント直列体の複数のティースにわたって巻線を直列に巻装する連続巻線処理を施し、連続巻線処理されたコアセグメント直列体を環状にして磁気回路を形成することを特徴とする。

【0032】請求項21記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1において、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の相互間の連結部の外周部になる部分を溶接して固定することを特徴とする。

【0033】請求項22記載の回転電機のコア製造方法は、ティースが形成されたコア分割シートを積層して複数のコアセグメントを作成し、隣接したコアセグメントの相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体の各コアセグメントに樹脂製のインシュレータを装着し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようにコアセグメント直列体を

環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成し、コアセグメント直列体の両端部の前記インシュレータを溶着させてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合することを特徴とし、環状に曲げたコアセグメント直列体の両端部をインシュレータ材を利用して結合できる。

【0034】請求項23記載の回転電機のコア製造方法は、請求項8において、コアセグメント直列体の一端に設けた凹部を強制拡大し、コアセグメント直列体の他端に設けた凸部を前記強制拡大した凹部に、コアセグメント直列体を環状にした状態の径方向に挿入した後に、前記強制拡大した凹部の外側を加圧して結合することを特徴とする。

【0035】以下、本発明の製造方法を図1～図19に示す具体的な実施の形態に基づいて説明する。

〔第1の実施の形態〕図1～図4は〔第1の実施の形態〕を示す。この実施の形態は24スロットを有するステータコアの製造方法を示している。

【0036】まず、磁性鋼板をプレス加工で打ち抜いて図1の(a)に示す第1のコア分割シート4aと図2の(a)(c)に示す第2、第3のコア分割シート4b、4cを形成する。5は磁極となるティースである。後にヨーク6となる各コア分割シート4a～4cの辺の角度 α は、仕上がり形状の24スロットに応じて設定されている。

【0037】この第1のコア分割シート4aを図1の(b)に示すように仕上がり形状のコア厚さ分だけ必要枚数を積層して、この場合には22個のコアセグメント7aを作成する。この積層によってヨーク6の一方の端面には、前記積層の方向の全域にわたって凹部8aが形成され、ヨーク6の他方の端面には、前記凹部8aに対応する位置に積層の方向の全域に凸部8bが形成されている。

【0038】同様に、第2のコア分割シート4bを前記の必要枚数だけ積層して図2の(b)に示す1個のコアセグメント7bを作成する。コアセグメント7bはヨーク6の一方の端面には、前記積層の方向の全域にわたって凸部8bが形成され、ヨーク6の他方の端面にはコアセグメント7aに見られたような凹部8aは形成されていない。

【0039】同様に、第3のコア分割シート4cを前記の必要枚数だけ積層して図2の(d)に示す1個のコアセグメント7cを作成する。コアセグメント7cはヨーク6の一方の端面には、前記積層の方向の全域にわたって凹部8aが形成され、ヨーク6の他方の端面にはコアセグメント7aに見られたような凸部8bは形成されていない。

【0040】次に、22個のコアセグメント7aを図1の(c)に示すように直列に接続し、さらにその両端に各1個のコアセグメント7b、7cを連結してコアセグ

メント直列体9を作成する。

【0041】具体的には、隣接する一方のコアセグメントの凹部8aに他方のコアセグメントの凸部8bを図20の(c)と同様にスライドさせながら挿入して係合させて連結する。但し、〔第1の実施の形態〕のこの連結部は凸部8bの先端が円形に形成されており、凹部8aは凸部8bの先端の外周を180度を越えて係合するようにティース寄りのヨークの一部に張り出し部10が形成されている。なお、凸部8bの基端部のヨークでティース寄りには張り出し部10に対応した角度の傾斜部11が形成されている。

【0042】このようにして作成されたコアセグメント直列体9をティース5を内側にして曲げると、連結部は凸部8bの先端部を中心に滑らかに回動し、図1の(d)に示すようにコアセグメント7bとコアセグメント7cのヨークを当接させて環状の磁気回路が構成される。

【0043】図3にコアセグメント7bとコアセグメント7cの当接個所の詳細を示す。この個所は図4の(a)に示すように端面を溶接してコアセグメント7bとコアセグメント7cの相互間を結合する。12は溶接個所を示している。

【0044】なお、コアセグメント直列体9を環状にした時にコアセグメント7bとコアセグメント7cのヨークの位置合わせをより正確にするためには、図4の(b)に示すように第2、第3のコア分割シート4b、4cのヨークの一方に位置合わせ用の突起13aとこの突起13aに係合する凹入部13bを形成しておくことが望ましい。

【0045】この〔第1の実施の形態〕ではコアセグメント7bとコアセグメント7cの相互間を結合するために、コアセグメント7bとコアセグメント7cの端面を溶接したが、溶接個所は当接部の外周部14を溶接して固定することもできる。

【0046】このように構成したため、コアセグメント7a、7b、7cを連結する際には、凹部8aの内周面と凸部8bの先端の外周とが摩擦しながら前記の積層方向にスライドするだけで、ヨークのほとんどの部分は連結する際に擦れ合うことがなく、従来に比べると僅かの挿入力だけで連結できる。

【0047】また、コアセグメント直列体9を環状にする際には、連結部の凸部8bの先端部を中心に滑らかに回動するため、僅かの力だけで筒状に成形できる。さらに、コアセグメント直列体9を環状にして磁気回路を構成した場合に外周部になる部分に前記の連結部を設けてコアセグメントの相互間を連結したので、磁気抵抗の小さな良好なヨークをティース5の基端部に近い位置に確保することができ、磁気特性の良好なステータコアを得ることができる。

【0048】従来の製造方法と〔第1の実施の形態〕の

製造方法とのステータコアへの巻線作業を比較して、〔第1の実施の形態〕の製造方法が巻線作業についても優れていることを説明する。

【0049】筒状に仕上がったからのステータコアへの巻線作業は、ティース5の先端の相互間の僅かの隙間から線材を通して連続巻きする。しかし、このティース5の先端の相互間の隙間から線材を通しながらの巻線作業は作業性が悪い。

【0050】図20に基づいて説明した従来の製造方法では、コアセグメントを連結する前の図20の(b)の状態の各コアセグメント2のティース5に巻線し、その後図20の(d)の状態に筒状に仕上がってから各ティース5に分割巻きされていた巻線を直列接続する巻線端末処理を実施することで、ティース5の先端の相互間の隙間に線材を通さなくても巻線できる。

【0051】〔第1の実施の形態〕の製造方法では、コアセグメント直列体9の状態では各ティース5に連続巻きし、巻線処理されたコアセグメント直列体9を曲げて環状にして磁気回路を構成するため、図1の(d)に示すように環状に仕上げられたステータコアのティース5の先端の相互間の隙間に線材を通さなくても巻線できるとともに、巻線が連続巻きされているため従来の製造方法のような煩わしい端末処理も必要がなく、巻線作業性も良好である。

【0052】また、スロットオープンを小さくできるため、有効磁束量を大きくすることができ、永久磁石付きの回転子を持つモータではコギングトルクを小さくできる。なお、〔第1の実施の形態〕ではティース5が24個の場合を例に挙げて説明したが、その他のティース数(スロット数)の場合も同様である。

【0053】〔第2の実施の形態〕図5は〔第2の実施の形態〕を示す。〔第1の実施の形態〕ではコアセグメント直列体9を環状に曲げて筒状のステータコアに成形する際には、凸部8bには塑性変形が発生しなかったが、この〔第2の実施の形態〕では一部に塑性変形が発生する。なお、図5ではスロット数が“6”の場合を例に挙げて図示されている。

【0054】図5の(a)はコアセグメントを直列に連結した直後の様子を示し、コアセグメント直列体9を環状に曲げ始めには凸部8bの先端部を中心に滑らかに回動して塑性変形が発生しないが、図5の(b)に示すように凸部8bの先端とヨーク6とを接続する腕部15に、張り出し部10の先端が当接すると、それ以後の曲げに対しては図5の(c)に示すように腕部15が塑性変形して筒状のステータコア3に仕上がる。その他の構成は〔第1の実施の形態〕と同じである。

【0055】〔第3の実施の形態〕図6は〔第3の実施の形態〕を示す。〔第1の実施の形態〕ではコアセグメント直列体9を環状に曲げて筒状のステータコアに成形する際には、凸部8bには塑性変形が発生しなかった

が、この〔第3の実施の形態〕では一部に塑性変形が発生する。なお、図6ではスロット数が“6”の場合を例に挙げて図示されている。

【0056】図6の(a)はコアセグメントを直列に連結した直後の様子を示し、先端が三角形の凸部8bが、隣接したコアセグメントの凹部8aに係合して連結されている。

【0057】コアセグメント直列体9を環状に曲げ始めると、図5の(b)に示すように凸部8bの先端とヨーク6とを接続する腕部15が塑性変形して筒状のステータコア3に仕上がる。その他の構成は〔第1の実施の形態〕と同じである。

【0058】なお、凸部8bの形状は三角形でなくてもよく、要は回転不能な形状とすればよく、具体例としては矩形または楕円としてもよい。

〔第4の実施の形態〕図7は〔第4の実施の形態〕を示す。〔第1の実施の形態〕では先端が円形の凸部が形成されたコア分割シートの場合を例に挙げて説明したが、この〔第4の実施の形態〕では図7の(a)に示すようにコア分割シートのヨークとなる部分から先端にかけて外周部の角Pを中心とする円弧状の腕16bが凸部8bとして一体に形成されている。この腕16bに対応する凹部8aとしては、外周部の角Pを中心とする円弧状の切り欠き16aが形成されている。

【0059】コアセグメント直列体9を環状に曲げ始めると、円弧状の腕16bが円弧状の切り欠き16aに圧入または挿入されて図7の(b)に示すように筒状のステータコア3に仕上がる。その他の構成は〔第1の実施の形態〕と同じである。

【0060】〔第5の実施の形態〕図8は〔第5の実施の形態〕を示す。〔第4の実施の形態〕ではコア分割シートに凸部として円弧状の腕16bが一体に形成されていたが、この〔第5の実施の形態〕では円弧状の腕16bがコア分割シート4とは別に構成されている。

【0061】図8の(a)に示すようにコア分割シート4には、ヨークとなる部分の一端に腕装着用切り欠き17が形成され、他端には外周部の角Pを中心とする円弧状の切り欠き16aが形成されている。

【0062】このコア分割シート4を必要枚数だけ図8の(b)に示すように積層して複数のコアセグメント本体70を作成する。コアセグメント本体70の前記の腕装着用切り欠き17によって積層方向に形成された溝18には、別に作成された円弧状の腕部材16bが取り付けられてコアセグメント7が構成される。

【0063】コアセグメント7は図8の(c)に示すように連結してコアセグメント直列体9が構成され、〔第4の実施の形態〕と同じように環状に曲げて筒状のステータコアに仕上がる。

【0064】なお、円弧状の腕部材16bは磁性鋼板を円弧状に打ち抜いて、これを積層して構成したが、積層

して構成せずに切削加工などで1つの塊として構成することもできる。その他の構成は〔第4の実施の形態〕と同じである。

【0065】〔第6の実施の形態〕図9と図10は〔第6の実施の形態〕を示す。〔第1の実施の形態〕～〔第5の実施の形態〕では、コアセグメントを連結してコアセグメント直列体9を構成する連結部は、コアセグメントのヨーク6の一端に構成された凸部8bを隣接するコアセグメントのヨーク6の他端に構成された凹部8aに係合させるように構成したが、この〔第6の実施の形態〕では図9の(a)に示すように隣接するコアセグメント7aをピン19で連結してコアセグメント直列体9を形成し、これを環状に曲げて前記ピン19を変形させて図9の(b)に示すような筒状のステータコアに仕上げられている。

【0066】具体的には、図10の(a)に示すようにコア分割シート4aのヨークとなる部分の両端に孔20を穿設し、このコア分割シート4aを必要枚数だけ積層して複数のコアセグメント7aを作成する。

【0067】このコアセグメント7aを図10の(b)に示すように配置して隣接するコアセグメント7aの孔20の間にU字形のピン19を挿入して連結しコアセグメント直列体9を構成する。このコアセグメント直列体9を環状に曲げるとピン19が変形して図9の(b)に示す筒状のステータコア3に仕上がる。

【0068】〔第7の実施の形態〕図11は〔第7の実施の形態〕を示す。〔第1の実施の形態〕～〔第6の実施の形態〕では、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を溶接によって結合したが、この〔第7の実施の形態〕では、図11の(a)に示すようにコアセグメント直列体9の一端に設けた第1の係合部21aに他端に設けた第2の係合部21bを、図11の(b)に示すように係合させて結合している。

【0069】〔第8の実施の形態〕図12は〔第8の実施の形態〕を示す。〔第1の実施の形態〕～〔第6の実施の形態〕では、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を溶接によって結合したが、この〔第8の実施の形態〕では、図12の(a)、(b)に示すように同一形状のコアセグメント7aにてコアセグメント直列体9を作成し、これを環状にして磁気回路を形成して、図12の(c)に示すようにコアセグメント直列体9の一端に設けた凹部8aを、治具22aを使用してF1方向に強制拡大する。その後、図12の(d)に示すように、コアセグメント直列体9の他端に設けた凸部8bを、コアセグメント直列体9を環状にした状態の径方向に挿入して、前記強制拡大した凹部8aの外

側のコア分割シートの積層方向の一部または全幅を治具22bにてF2方向に加圧し結合して図12の(e)に示すようなステータコア3に成形している。

【0070】この〔第8の実施の形態〕ではコアセグメント直列体9の一端に設けた凹部8aの強制拡大は、コアセグメント7aをコアセグメント直列体9にした後に行なうようにしたが、コアセグメント7aの単体で行なってからコアセグメント直列体9にすることもある。

【0071】〔第9の実施の形態〕図13は〔第9の実施の形態〕を示す。〔第1の実施の形態〕～〔第6の実施の形態〕では、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を溶接によって結合したが、この〔第9の実施の形態〕では、コアセグメント直列体9の両端を図13の(a)に示すように、コア分割シートの端部を上層から1枚おきに長さを揃えた凹凸部23a、23bに形成し、図13の(b)に示すように、コアセグメント直列体の一端を他端のコア分割シートの間に挟み込んで環状に結合されている。

【0072】〔第10の実施の形態〕〔第1の実施の形態〕～〔第6の実施の形態〕では、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を溶接によって結合したが、〔第6の実施の形態〕においてコアセグメント直列体9を作成するために採用したU字形ピン19の場合と同様にして、コアセグメント直列体の一端に設けた孔に他端に設けた孔の間に前記のU字形ピン19を挿入して環状に結合することもできる。

【0073】〔第11の実施の形態〕図14は〔第11の実施の形態〕を示す。〔第1の実施の形態〕～〔第10の実施の形態〕では、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を溶接または係合またはU字形ピンの挿入によって結合したが、この〔第11の実施の形態〕では、コアセグメント直列体9の各コアセグメントのヨークの端面を除いて図14の(a)に示すように樹脂24でモールドし、次に、図14の(b)に示すように隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようコアセグメント直列体9を環状にしてコアセグメント直列体の両端部25a、25bのコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成する。

【0074】そして、環状に成形したコアセグメント直列体9の両端部の外周部26または端面部25c、25dをモールド材料を超音波などで溶着させて相互間を結合する。

【0075】〔第12の実施の形態〕〔第11の実施の形態〕では、コアセグメント直列体にしてから必要個所

を選択的に樹脂モールドし、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のモールド材料を溶着させて相互間を結合したが、コアセグメント直列体9に連結する前にコアセグメントのヨークの端面を除いて樹脂モールドし、この樹脂モールド済のコアセグメントを連結してコアセグメント直列体を作成し、その後は〔第11の実施の形態〕と同じようにして、コアセグメント直列体の両端部のモールド材料を溶着させてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合することもできる。

【0076】〔第13の実施の形態〕〔第11の実施の形態〕では、コアセグメント直列体にしてから必要個所を選択的に樹脂モールドし、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のモールド材料を溶着させて相互間を結合したが、環状にしたコアセグメント直列体を樹脂モールドしてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合することもできる。

【0077】〔第14の実施の形態〕図15と図16は〔第14の実施の形態〕を示す。〔第11の実施の形態〕と〔第12の実施の形態〕では、コアセグメントに樹脂モールドしたモールド材料を溶着させてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合したが、この〔第14の実施の形態〕では図16に示すような樹脂製のインシュレータ27、27を作成しておき、コアセグメント直列体9の各コアセグメントに図15の(a)に示すようにインシュレータ27を装着し、次に、図15の(b)に示すように隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようコアセグメント直列体9を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のインシュレータ27の端部28a、28bのコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成する。

【0078】そして、環状に成形したコアセグメント直列体9の両端部インシュレータ27の外周部29または端面部28c、28dを超音波などで溶着させて相互間を結合することもできる。

【0079】なお、図15ではコアセグメント直列体9の各コアセグメント7にインシュレータ27、27を装着したが、図16に示すようにコアセグメント7にインシュレータ27、27を装着し、インシュレータ27、27を装着済みのコアセグメント7を連結してコアセグメント直列体9を作成し、隣接する全てのコアセグメントのヨークが互いに当接するようコアセグメント直列体9を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のインシュレータ27の端部28a、28bのコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成しても同様である。

【0080】〔第15の実施の形態〕図17は〔第15の実施の形態〕を示す。上記の各実施の形態ではコアセグメント直列体を作成する際には、隣接するコアセグメントが連結部の凹部と凸部で係合し、環状に曲げた状態で隣接するコアセグメントのヨークが当接して磁気回路

を構成していたが、図17の(a)に示すように連結部の凹部8aと凸部8bとは別に、コア分割シート4aにはヨークのティース寄りの個所に係合用突起30aと係合用凹入部30bを形成しておき、図17の(b)に示すように環状に曲げた状態で係合用突起30aが係合用凹入部30bに係合することによって、ステータコアの機械強度および環状精度の向上を期待できる。

【0081】〔第16の実施の形態〕図18は〔第16の実施の形態〕を示す。上記の各実施の形態ではコアセグメントを連結する連結部は、コアセグメントのヨークの一端に積層方向の全幅にわたって凹部が形成され、コアセグメントのヨークの他端に積層方向の全幅にわたって凸部が形成されていたが、コアセグメントのヨークの端面に、コア分割シートの積層方向の一部に設けた場合も同様である。

【0082】具体的には、図18の(a)に示すようにコアセグメント7aのヨークの一端に積層方向の全幅にわたって凹部8aが形成され、コアセグメント7aのヨークの他端に積層方向の中央部を除いて凸部8ba、8bbが形成されるようにコア分割シートを用意してこれを積層したり、図18の(b)に示すようにコアセグメント7aのヨークの一端に積層方向の全幅にわたって凹部8aが形成され、コアセグメント7aのヨークの他端に積層方向の中央部に凸部8bcが形成されるようにコア分割シートを用意してこれを積層することによって実現できる。

【0083】特に、このように隣接するコアセグメントの相互間を連結する連結部を、コアセグメントのヨークの端面に部分的に設けた場合には、隣接するコアセグメントの一方の凸部8bを他方の凹部8aに挿入する際の摩擦を一層に低減することができる。

【0084】〔第17の実施の形態〕図19は〔第17の実施の形態〕を示す。〔第1の実施の形態〕～〔第6の実施の形態〕ではコアセグメント7a-7a間、7a-7b間、7a-7c間の相互間の連結は係合または圧入または挿入またはu字形ピンを挿入させるだけで行なうようにしたが、この〔第17の実施の形態〕では図19に示すように環状に曲げた状態で連結部の外周部31の一部または全幅を溶接する。

【0085】これにより、ステータコア3の機械的強度および環状精度の向上を期待できる。上記の各実施の形態では、1枚のコア分割シートには1つのティースが形成されていたが、1枚のコア分割シートに複数のティースを形成し、これを積層してコアセグメントを作成し、コアセグメントを連結してコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にして筒状に仕上げた場合も同様である。

【0086】

【発明の効果】請求項1記載の回転電機のコア製造方法によれば、コア分割シートを積層したコアセグメントの

相互間を連結してコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にして磁気回路を形成することを特徴とし、コア分割シートから筒状のコアを作ることができるので、板取りの歩留りが良好である。また、コアセグメント直列体を連結の後に曲げて環状にするので、コアセグメントを連結する際には隣接するコアセグメントのヨークとの摩擦がない状態で連結でき、連結作業の作業性が良好である。また、コアセグメント直列体を環状にすることによって隣接するコアセグメントのヨークと隙間なく密着させることが容易で、磁気抵抗を小さくでき、磁気特性が良好である。また、コアセグメント直列体の状態で各ティースに連続に巻線し、その後にコアセグメント直列体を環状に曲げることもでき、この場合には筒状に仕上げられたコアの各ティースに独立して巻線して各巻線の端末処理をして直列接続する場合に比べて組み立て作業性が良好である。

【0087】請求項2記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1において、コアセグメント直列体を環状にして磁気回路を構成した場合に外周部になる部分で、隣接したコアセグメントの相互間を連結することを特徴とし、磁気抵抗の小さな良好なヨークをティースの基端部に近い位置に確保することができ、磁気特性の良好なステータコアを得ることができる。

【0088】請求項3記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1において、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を溶接または接着して固定することを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にして筒状に仕上げた形状を安定に維持することができ、回転電機フレームへの組み込みの際のコアの取り扱いが容易である。

【0089】請求項4記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1において、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を連結する連結装置で結合することを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にして筒状に仕上げた形状を安定に維持することができ、回転電機フレームへの組み込みの際のコアの取り扱いが容易である。

【0090】請求項5記載の回転電機のコア製造方法は、コア分割シートを積層したコアセグメントを、ヨークの端面を除いて樹脂モールドし、コアセグメントを連結してコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にして磁気回路を形成し、コアセグメント直列体の両端部のモールド材料を溶着させてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合することを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にして筒状に仕上げた形状を安定に維持することができ、回転電機フレームへ

の組み込みの際のコアの取り扱いが容易である。また、環状に曲げたコアセグメント直列体の両端部をモールド材を利用して結合できる。

【0091】請求項6記載の回転電機のコア製造方法は、コア分割シートを積層したコアセグメントを連結してコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体の各コアセグメントのヨークの端面を除いて樹脂モールドし、コアセグメント直列体を環状にして磁気回路を形成し、コアセグメント直列体の両端部のモールド材料を溶着させてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合することを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にして筒状に仕上げた形状を安定に維持することができ、回転電機フレームへの組み込みの際のコアの取り扱いが容易である。また、環状に曲げたコアセグメント直列体の両端部をモールド材を利用して結合できる。

【0092】請求項7記載の回転電機のコア製造方法によると、コア分割シートを積層したコアセグメントを連結してコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にして磁気回路を形成し、環状にしたコアセグメント直列体を樹脂モールドしてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合することを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にして筒状に仕上げた形状を安定に維持することができ、回転電機フレームへの組み込みの際のコアの取り扱いが容易である。また、環状に曲げたコアセグメント直列体の両端部をモールド材を利用して結合できる。

【0093】請求項8記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1において、コアセグメント直列体を環状にして磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の両端部の相互間を、コアセグメント直列体の一端に設けた第1の係合部にコアセグメント直列体の他端に設けた第2の係合部を係合させて結合することを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にして筒状に仕上げた形状を安定に維持することができ、回転電機フレームへの組み込みの際のコアの取り扱いが容易である。

【0094】請求項9記載の回転電機のコア製造方法は、請求項8において、コアセグメント直列体を環状にした状態の径方向に重ね合わせて第1、第2の係合部を係合させて結合することを特徴とし、コアセグメント直列体の両端部に位置するコアセグメントを作成する際のコア分割シートの形状を僅かに変更するだけで結合でき、回転電機フレームへの組み込みの際のコアの取り扱いが容易である。

【0095】請求項10記載の回転電機のコア製造方法は、請求項8において、コアセグメント直列体をコア分割シートの積層方向に重ね合わせて第1、第2の係合部を係合させて結合することを特徴とし、コアセグメント直列体の両端部に位置するコアセグメントを作成する際のコア分割シートのヨークの長さを僅かに変更するだけで結合でき、回転電機フレームへの組み込みの際のコア

の取り扱いが容易である。

【0096】請求項11記載の回転電機のコアは、コアセグメントのヨークの端面に、隣接するコアセグメントの相互間を連結する連結部をコア分割シートの積層方向の全域に設けたことを特徴とし、同一形状のコア分割シートを積層してコアセグメント直列体の殆どのコアセグメントを作成できる。

【0097】請求項12記載の回転電機のコアは、コアセグメントのヨークの端面に、隣接するコアセグメントの相互間を連結する連結部をコア分割シートの積層方向の一部に設けたことを特徴とし、複数種類の形状のコア分割シートを作成して積層する必要があるが、コアセグメントを連結する際の挿入力を低減できる。

【0098】請求項13記載の回転電機のコアは、請求項12において、コアセグメントのヨークの一方の端面に、コアセグメントを連結する連結部をコア分割シートの積層方向の全域にわたって凹部を設け、コアセグメントのヨークの他方の端面に、前記凹部に対応する位置にコア分割シートの積層方向に部分的に凸部を設けたことを特徴とし、コアセグメントに裏表がなく、何れの方からも連結作業を実施でき、作業性が良好である。

【0099】請求項14記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1または請求項2において、隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、コアセグメント直列体を環状にした状態でコアセグメントの連結用凸部の基端部と先端部を接続する腕部に塑性変形が発生しないように、隣接する一方のコアセグメントに形成した先端部の平面形状が円弧状の連結用凸部を、180度を越えて他方のコアセグメントに回転自在に係合させることを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にする際には、連結部の凸部の先端部を中心に滑らかに回転するため、僅かの力だけで筒状に成形できる。

【0100】請求項15記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1または請求項2において、隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、隣接する一方のコアセグメントに形成した先端部の平面形状が円弧状の連結用凸部を、180度を越えて他方のコアセグメントに規定範囲は回転自在に係合させ、コアセグメント直列体を環状にする途中でコアセグメントの連結用凸部の基端部と先端部を接続する腕部を塑性変形させることを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にする際には、腕部を塑性変形させる僅かの力だけで筒状に成形でき、また、腕部が塑性変

形するためコアセグメント直列体を環状に維持し易い。

【0101】請求項16記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1または請求項2において、隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を他方のコアセグメントに嵌合させ、コアセグメント直列体を環状にする過程でコアセグメントの連結用凸部の基端部と先端部を接続する腕部を塑性変形させることを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にする際には、腕部を塑性変形させる僅かの力だけで筒状に成形でき、また、腕部が塑性変形するためコアセグメント直列体を環状に維持し易い。

【0102】請求項17記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1または請求項2において、隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、隣接する一方のコアセグメントに設けられている円弧状の連結用凸部の先端を他方のコアセグメントの円弧状の連結用凹部に係合させ、コアセグメント直列体を環状にする過程で連結用凸部を連結用凹部の奥端に向かって圧入または挿入することを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にする際には、連結用凸部を連結用凹部の奥端に向かって圧入または挿入する僅かの力だけで筒状に成形できる。

【0103】請求項18記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1または請求項2において、隣接する一方のコアセグメントに形成した連結用凸部を、他方のコアセグメントに係合させてコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成するに際し、隣接するコアセグメントの相互間を連結ピンで結合し、この連結ピンを変形させてコアセグメント直列体を環状にすることを特徴とし、隣接するコアセグメントの相互間を連結ピンで結合するため、コアセグメントに連結ピンが挿入される孔を形成するだけで済み、コアセグメントの外周部に連結用の凹凸を形成する場合に比べて製造し易いものである。

【0104】請求項19記載の回転電機のコア製造方法は、請求項4において、連結装置を連結ピンとしたことを特徴とし、コアセグメント直列体の両端部に位置するコアセグメントに連結ピンが挿入される孔を形成するだけで済み、コアセグメントの外周部に連結用の凹凸を形成する場合に比べて製造し易いものである。

【0105】請求項20記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1において、コアセグメント直列体の複数の

ティースにわたって巻線を直列に巻装する連続巻線処理を施し、連続巻線処理されたコアセグメント直列体を環状にして磁気回路を形成することを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にする前に連続巻線処理を施すため、巻線作業が容易である。

【0106】請求項21記載の回転電機のコア製造方法は、請求項1において、コアセグメント直列体を環状にしてコアセグメント直列体の両端部のコアセグメントのヨークを当接させ磁気回路を形成した後に、コアセグメント直列体の相互間の連結部の外周部になる部分を溶接して固定することを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にして筒状に仕上げた際ステータコアの機械的強度および環状精度の向上を期待できる。

【0107】請求項22記載の回転電機のコア製造方法は、コア分割シートを積層したコアセグメントを連結してコアセグメント直列体を作成し、コアセグメント直列体の各コアセグメントに樹脂製のインシュレータを装着し、コアセグメント直列体を環状にして磁気回路を形成し、コアセグメント直列体の両端部のインシュレータ材料を溶着させてコアセグメント直列体の両端部の相互間を結合することを特徴とし、コアセグメント直列体を環状にして筒状に仕上げた形状を安定に維持することができ、回転電機フレームへの組み込みの際のコアの取り扱いが容易である。また、環状に曲げたコアセグメント直列体の両端部をインシュレータ材を利用して結合できる。

【0108】請求項23記載の回転電機のコア製造方法は、請求項8において、コアセグメント直列体の一端に設けた凹部を強制拡大し、コアセグメント直列体の他端に設けた凸部を前記強制拡大した凹部に、コアセグメント直列体を環状にした状態の径方向に挿入した後に、前記強制拡大した凹部の外側を加圧して結合することを特徴とし、同一形状のコアセグメントのみで筒状のステータコアを成形できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】〔第1の実施の形態〕を示す製造方法の工程図

【図2】同実施の形態のコアセグメント直列体の端部のコアセグメントの説明図

【図3】同実施の形態のコアセグメント直列体の両端部の結合箇所の斜視図

【図4】同実施の形態のコアセグメント直列体の両端部の結合方法と具体的な当接面の形状を示す斜視図

【図5】〔第2の実施の形態〕の連結部を示す要部の工程図

【図6】〔第3の実施の形態〕の連結部を示す要部の工程図

【図7】〔第4の実施の形態〕の連結部を示す要部の工程図

【図8】〔第5の実施の形態〕の連結部を示す要部の工程図

【図9】〔第6の実施の形態〕の連結部を示す要部の工程図

【図10】同実施の形態の要部の工程図

【図11】〔第7の実施の形態〕のコアセグメント直列体の両端部の結合を示す工程図

【図12】〔第8の実施の形態〕のコアセグメント直列体の両端部の結合を示す工程図

【図13】〔第9の実施の形態〕のコアセグメント直列体の両端部の結合を示す工程図

【図14】〔第11の実施の形態〕のコアセグメント直列体の両端部の結合を示す工程図

【図15】〔第14の実施の形態〕のコアセグメント直列体の両端部の結合を示す工程図

【図16】〔第14の実施の形態〕のインシュレータの外観と組み立て行程図

【図17】〔第15の実施の形態〕のコアセグメント直列体の連結を示す工程図

【図18】〔第16の実施の形態〕のコアセグメント直列体の連結を示す斜視図

【図19】〔第17の実施の形態〕のコアセグメントの連結部を示す斜視図

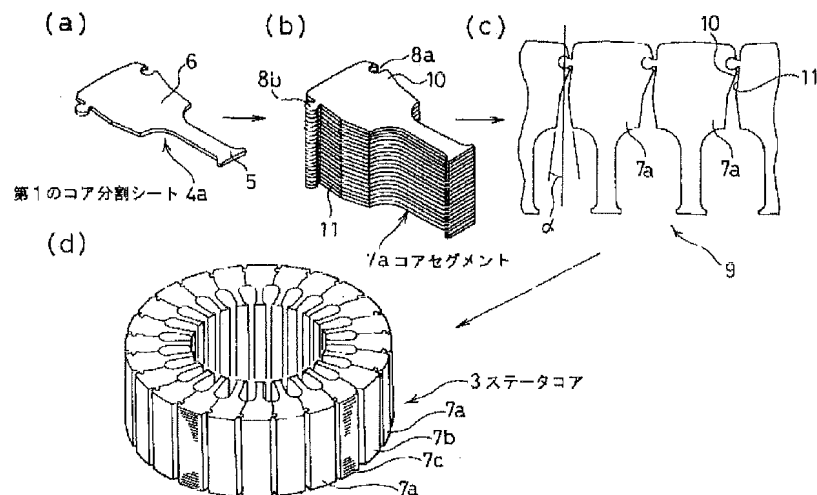
【図20】従来のコア製造方法の工程図

【符号の説明】

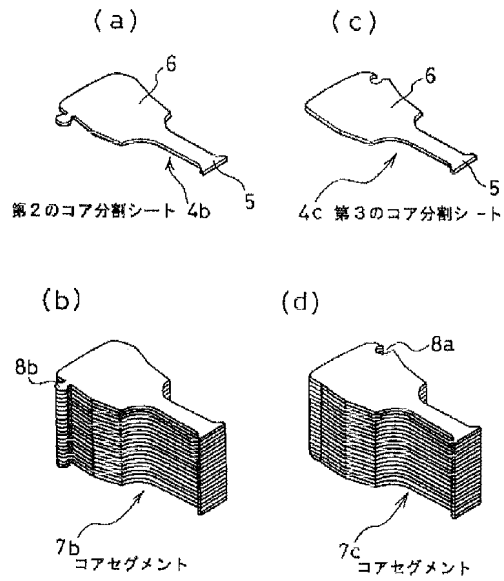
4 a, 4 b, 4 c 第1～第3のコア分割シート
5 ティース
6 ヨーク
7 a, 7 b, 7 c コアセグメント
8 a 凹部

8 a a 凹部
8 b 凸部
8 b a, 8 b b 凸部
9 コアセグメント直列体
10 張り出し部
11 傾斜部
12 溶接箇所
13 a, 13 b 位置合わせ用の突起と凹入部
15 腕部
16 a 円弧状の切り欠き
16 b 円弧状の腕
17 腕装着用切り欠き
18 溝
19 U字形のピン
20 コアセグメント7 aの孔
21 a, 21 b 第1, 第2の係合部
23 a, 23 b 凹凸部
24 モールド用樹脂
25 a, 25 b コアセグメント直列体の両端部
26 コアセグメント直列体9の両端部の外周部
30 a, 30 b 係合用突起と係合用凹入部
22 a, 22 b 治具
27 インシュレータ
28 a, 28 b コアセグメント直列体の両端部のインシュレータ27の端部
29 コアセグメント直列体の両端部のインシュレータ27の外周部
31 コアセグメント連結部の外周部

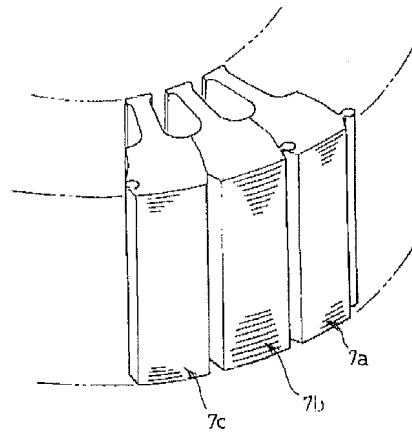
【図1】



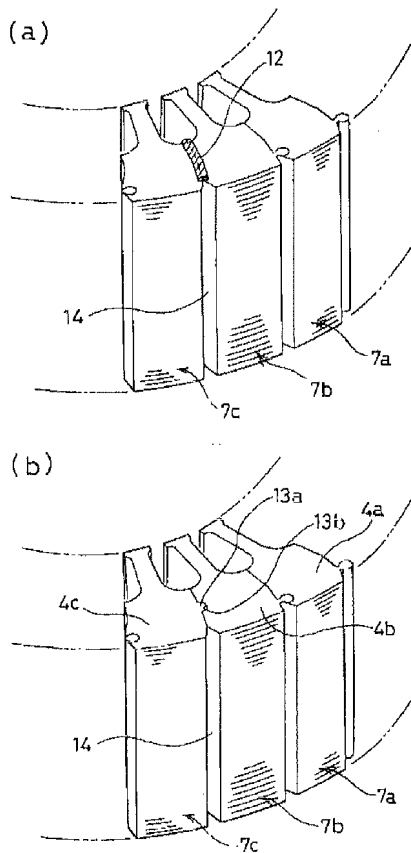
【図2】



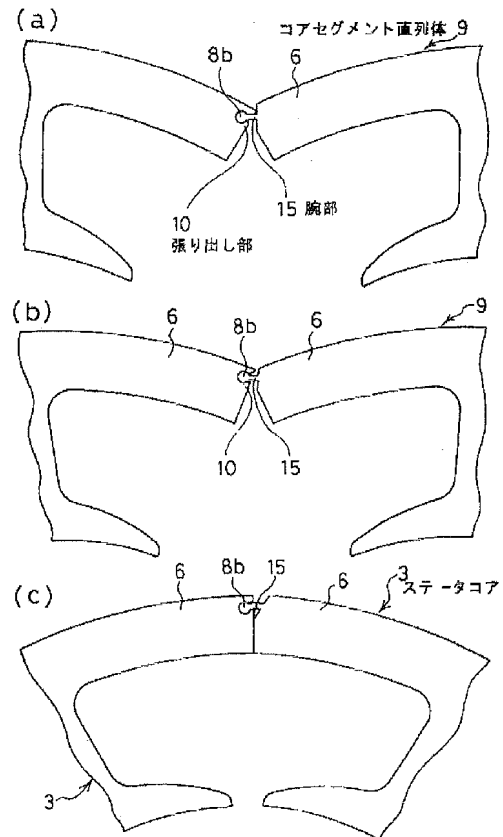
【図3】



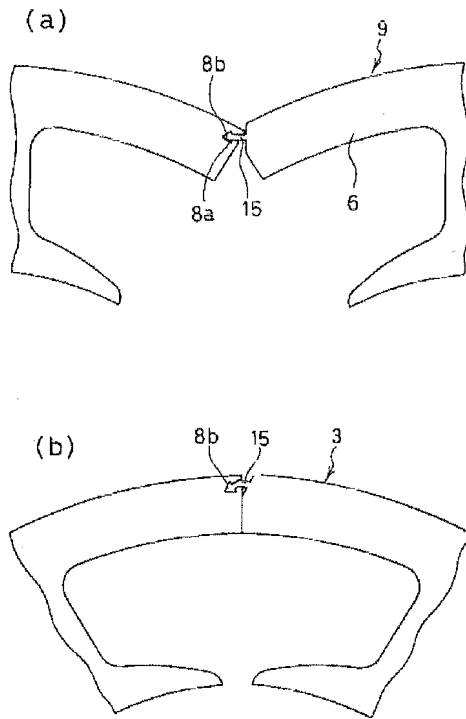
【図4】



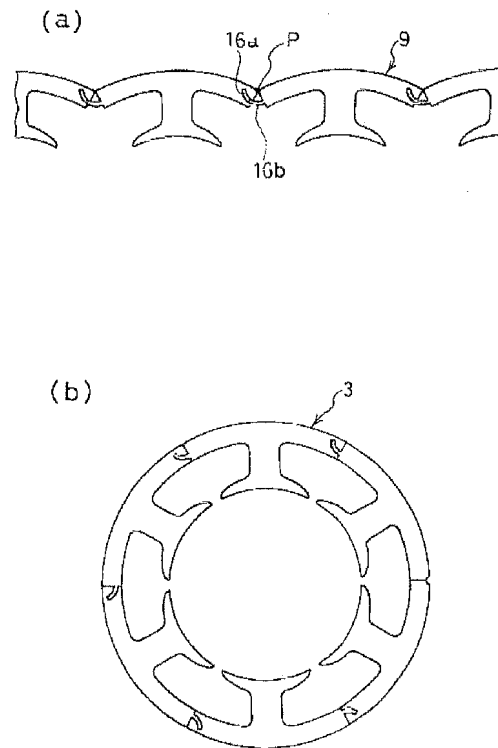
【図5】



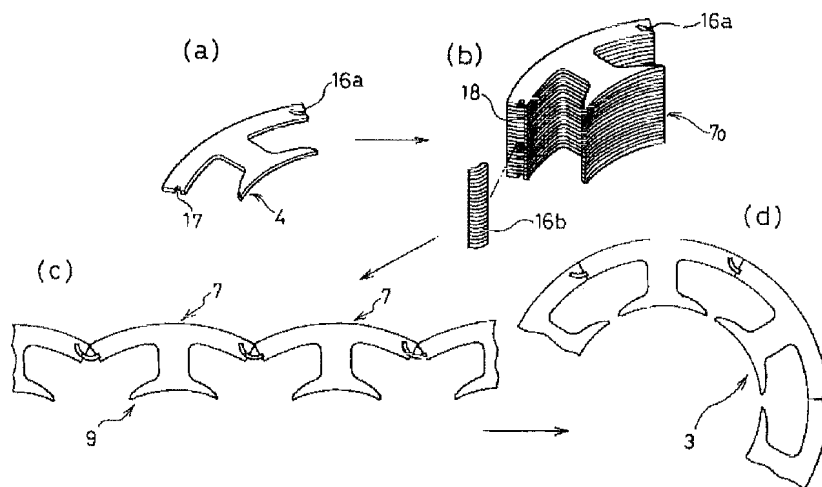
【図6】



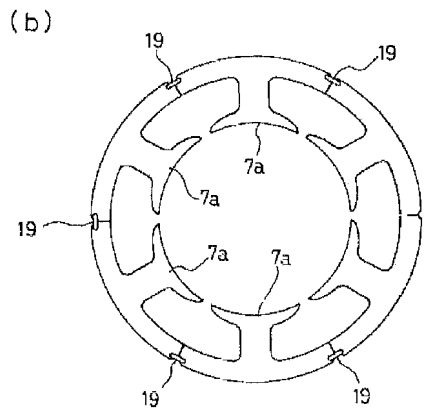
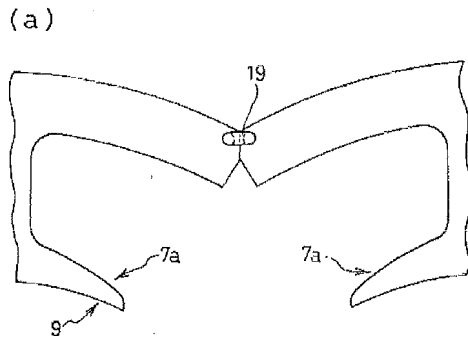
【図7】



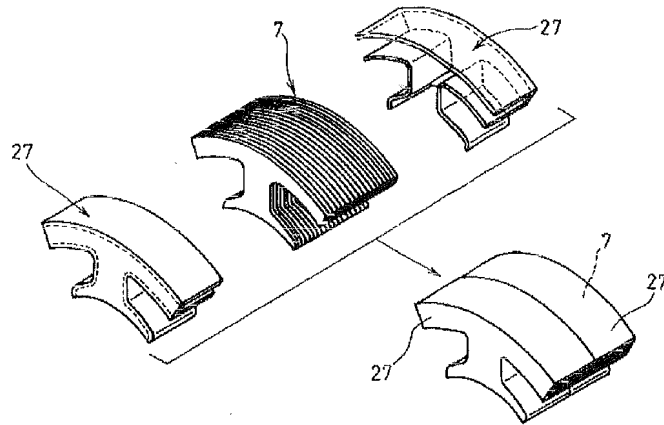
【図8】



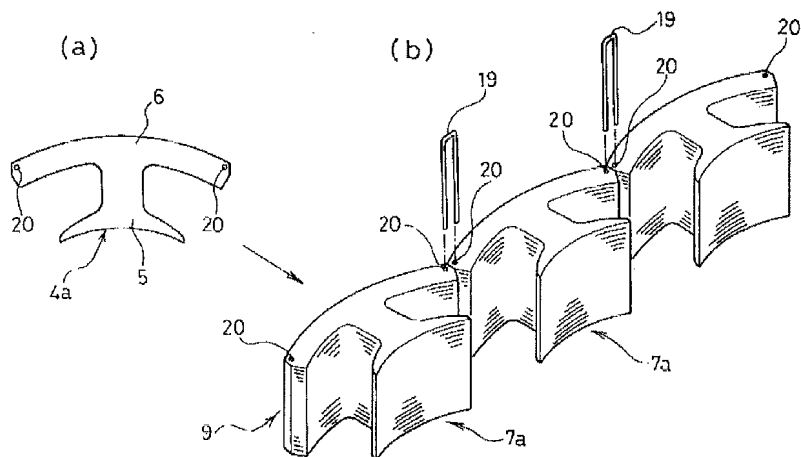
【図9】



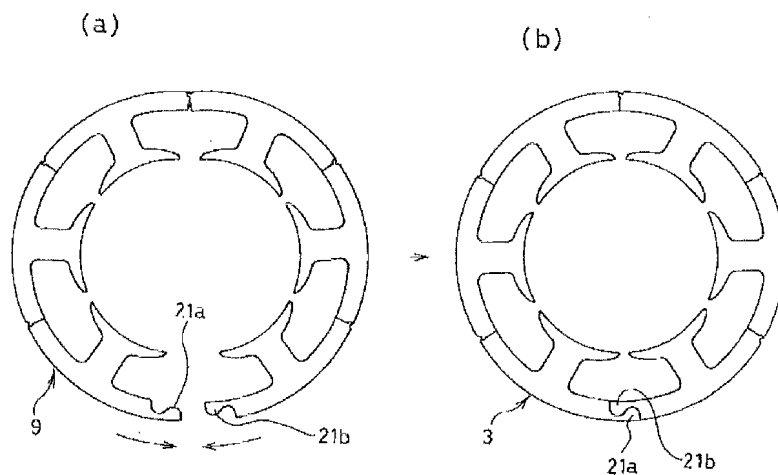
【図16】



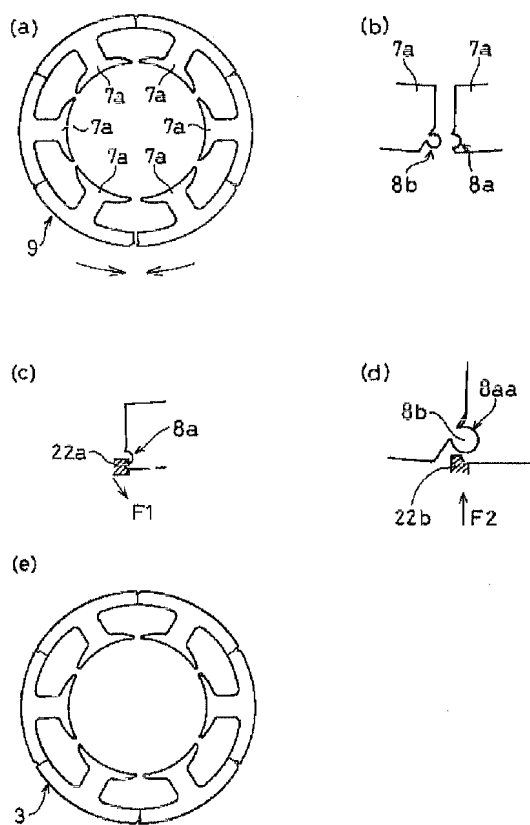
【図10】



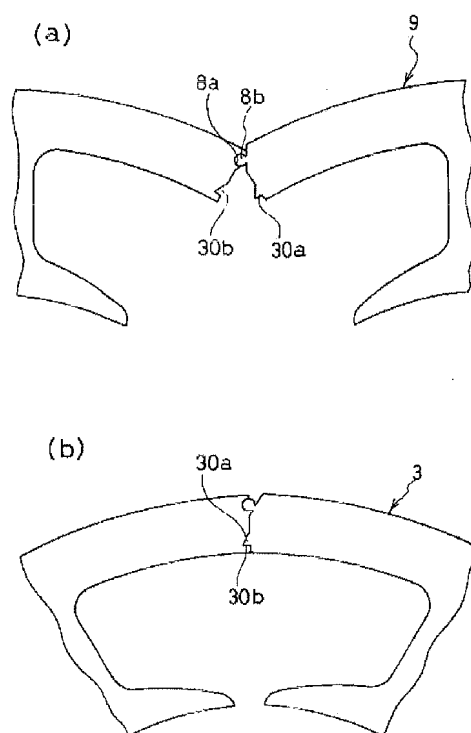
【図11】



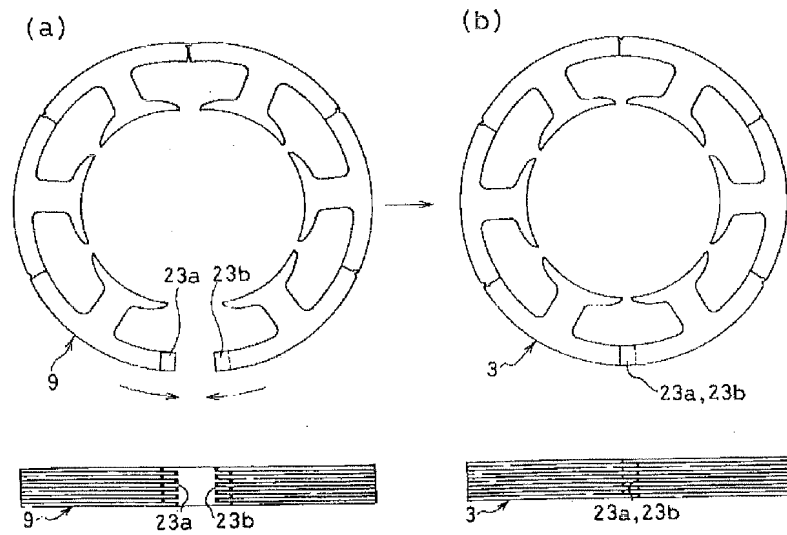
【図12】



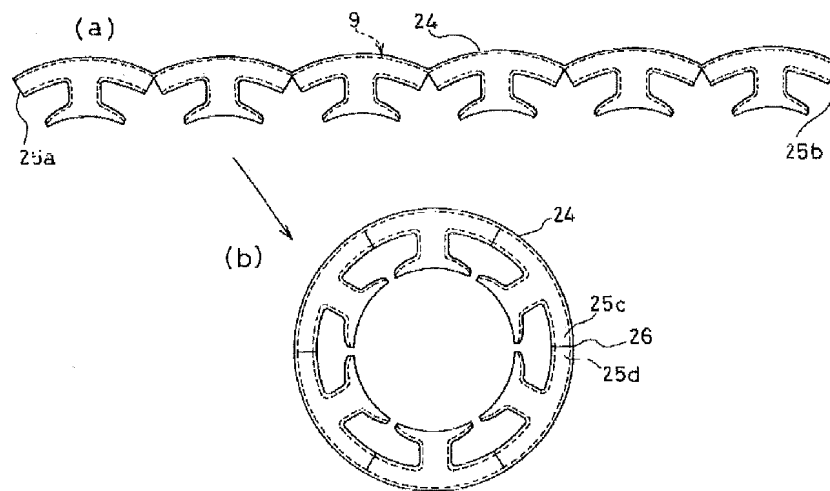
【図17】



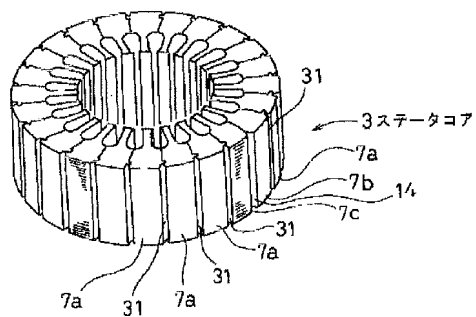
【図13】



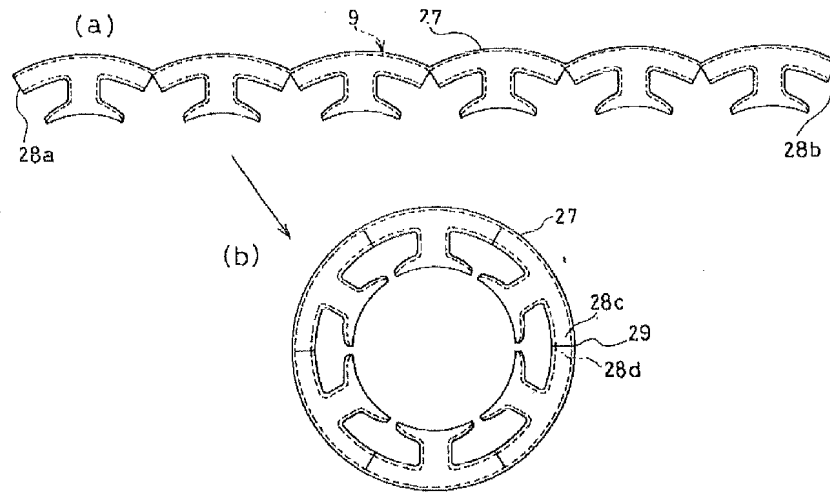
【図14】



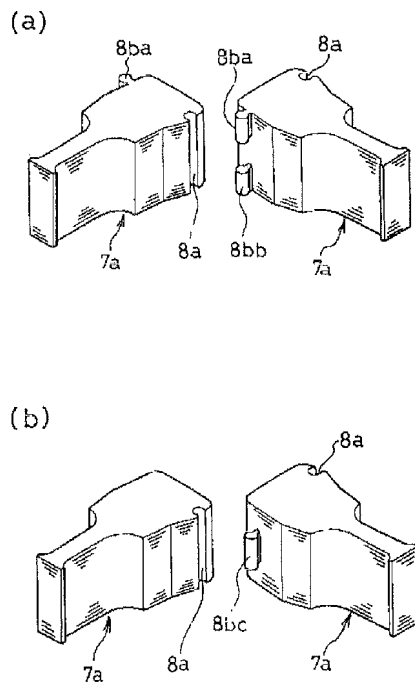
【図19】



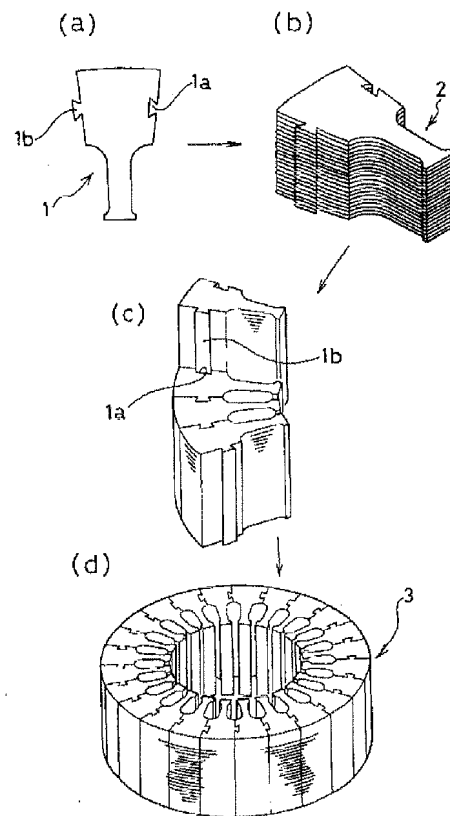
【図15】



【図18】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 岡元 学

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内